

UTILISATION du VITRÉ HUMAIN LYOPHILISÉ EN CHIRURGIE OCULAIRE

THÈSE

PRÉSENTÉE

A LA FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON
ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 18 OCTOBRE 1961
POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR EN MÉDECINE

par

SÉMONIN Pierre

Né le 13 Juin 1930 à CHAMPLITTE (Hte-Saône)



IMPRIMERIE DES BEAUX ARTS
CAMILLE ANNEQUIN, 19, RUE ROUX-SOIGNAT, LYON

1961

UTILISATION DU VITRÉ HUMAIN
LYOPHILISÉ EN CHIRURGIE OCULAIRE

PERSONNEL DE LA FACULTÉ

Doyen Honoraire	MM. J. LÉPINE
Doyen	H. HERMANN
Assesseur	M. LEVRAT

PROFESSEURS HONORAIRES

MM. COLLET, GUIART, PATEL, LÉPINE, TRILLAT, MOURIQUAND
MAZEL, GARIN, GATE, MARTIN, GABRIELLE, SANTY

PROFESSEURS

Clinique médicale A.....	MM. LEVRAT
Clinique médicale B.....	P. RAVAUULT
Clinique médicale C.....	CROIZAT
Clinique et Prophylaxie cardio-vasculaires.....	FROMENT
Clinique chirurgicale A.....	MALLET-GUY
Clinique chirurgicale B.....	WERTHEIMER
Clinique chirurgicale C.....	BERTRAND
Clinique urologique	CIBERT
Clinique neuro-psychiatrique et Hygiène mentale.....	DECHAUME
Clinique des maladies infectieuses et bactériologie.....	JEUNE
Clinique de chirurgie orthopédique et chirurgie infantile....	GUILLEMINET
Clinique gynécologique	POLLOSSON
Clinique obstétricale	PIGEAUD
Clinique stomatologique	DUCLOS
Clinique médicale infantile et Hygiène du premier âge.....	BERNHEIM
Clinique ophtalmologique	PAUFIQUE
Clinique de pneumo-phtisiologie.....	BRUN
Clinique dermatologique et syphiligraphique.....	THIERS
Clinique oto-rhino-laryngologique	MOUNIER-KUHN
Clinique traumatologique des membres.....	J. CREYSEL
Physiologie	HERMANN
Anatomie pathologique.....	GUICHARD
Physique biologique, Radiologie et Physiothérapie.....	PONTHUS (détaché à Beyrouth)
Thérapeutique chirurgicale et chirurgie opératoire.....	ROCHET
Chimie organique et Toxicologie.....	CHAMBON
Hydrologie thérapeutique, Climatologie et Ecologie sociale..	GONIN
Chimie biologique et médicale.....	ENSELME
Histologie	KEHL
Pharmacie galénique et matière médicale.....	REVOL
Médecine du Travail.....	BOURRET
Hygiène et Action sanitaire et sociale.....	SOHIER
Biologie médicale et pharmacodynamie.....	JOURDAN
Botanique et cryptogamie.....	NETIEN
Chimie analytique pharmaceutique.....	BADINAND
Pharmacie et Pharmacologie.....	DREVON
Médecine légale et déontologie.....	ROCHE
Parasitologie et Pathologie exotique.....	COUDERT
Cancérologie	DARGENT
Pathologie générale et expérimentale.....	P. GIRARD
Anatomie	LATARJET
Thérapeutique	M. GIRARD
Pathologie chirurgicale	PEYCELON
Pathologie médicale	VACHON
Physio-pathologie des voies respiratoires.....	GALY
Electro-radiologie	PAPILLON
Bactériologie	MONNET

PROFESSEURS A TITRE PERSONNEL

Physique nucléaire appliquée à la médecine.....	MM. BERGER
Technologie pharmaceutique	DORCHE

PROFESSEURS TITULAIRES SANS CHAIRE

Obstétrique	MM. BANSSILLON
Parasitologie	ROMAN
Bactériologie	A. BERTOYE
Physiologie	J.-F. CIER
Physiologie	CHATONNET
Pharmacie clinique et Pharmacologie	A. CIER
Chimie organique et Toxicologie	PERROT

MAITRES DE CONFÉRENCES AGRÉGÉS

Chimie biologique et médicale	MM. R. CREYSEL
Anatomie	DUROUX
Pharmacie chimique et Pharmacologie	X...
Anatomie pathologique	FEROLDI
Chimie organique et Toxicologie	X...
Thérapeutique	BRETTE
Histologie	DUMONT
Hygiène	THIVOLET
Parasitologie et Embriologie	GARIN
Physique	MORET
Botanique et Cryptogamie	ODDOUX

AGRÉGÉS EN EXERCICE

Chargés d'enseignement

Neuro-Chirurgie	MM. LECUIRE
Cardiologie	X...
Obstétrique	J. MATHIEU
Orthopédie	J. MARION
Propédeutique médicale	PONT
Pathologie médicale	VIGNON
Pathologie médicale	REVOL
Pathologie chirurgicale	JAUBERT de BEAUJEU
Médecine générale	TRAEGER
Pathologie chirurgicale	GUILLEMIN
Obstétrique	BURTHIAULT
Pédiatrie et puériculture	FRANÇOIS
Pathologie médicale	DEVIC
Médecine légale	COLIN
Neurologie	GUYOTAT
Obstétrique	DUMONT
Urologie	L. DURAND
Chirurgie générale	FRANCILLON
Médecine générale	GUINET
Pathologie chirurgicale	SAUTOT
Chirurgie générale	P. MARION
Chirurgie générale	MICHAUD
Maladies infectieuses	X...
Oto-rhino-laryngologie	GIGNOUX
Stomatologie	FREIDEL
Médecine générale	PLAUCHU
Médecine générale	DESPIERRES
Chirurgie générale	De MOURGUES
Chirurgie générale	SAUBIER
Dermatologie et Syphiligraphie	COLOMB
Médecine du Travail	TOLOT
Neurologie et Psychiatrie	SCHOTT
Ophthalmologie	BONAMOUR

EXAMINATEURS DE LA THÈSE

MM. PAUFIQUE, Président; REVOL, BONAMOUR, MOREAU, Assesseurs.

La Faculté de Médecine de Lyon déclare que les opinions émises dans les dissertations qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle n'entend leur donner ni approbation ni improbation.

UTILISATION du VITRÉ HUMAIN LYOPHILISÉ EN CHIRURGIE OCULAIRE

THÈSE

PRÉSENTÉE

A LA FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 18 OCTOBRE 1961

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR EN MÉDECINE

par

SÉMONIN Pierre

Né le 13 Juin 1930 à CHAMPLITTE (Hte-Saône)



FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

UTILISATION DU VITRE HUMAIN

LYOPHILISÉ EN

CHIRURGIE OCULAIRE

THÈSE



SEMONIN PARIS

1912



A LA MÉMOIRE DE MON PÈRE

A MA MÈRE

A MON ONCLE

A MA FEMME

A MA FILLE

A MON FRÈRE ET A MA BELLE-SŒUR

A MES BEAUX-PARENTS

A MON BEAU FRÈRE

A TOUS MES PARENTS ET AMIS



Digitized by the Internet Archive
in 2026

A NOTRE MAITRE ET PRÉSIDENT DE THÈSE

Monsieur le Professeur Louis PAUFIQUE

Professeur de Clinique Ophtalmologique
Ophtalmologiste des Hôpitaux

Nous n'oublierons jamais les deux années passées dans son service et seront heureux d'y revenir souvent.

Nous avons pu apprécier sa science inégalable, son esprit d'organisation et sa virtuosité chirurgicale qui en font un des plus grands maîtres de l'ophtalmologie mondiale. Il a toujours été très bienveillant à notre égard. Nous sommes fier d'avoir été son élève et espérons rester toujours digne de son enseignement.

Nous tenons à l'assurer de notre profonde gratitude et de notre respectueuse admiration.



A NOS JUGES

Monsieur le Docteur L. REVOL

Professeur Agrégé
Médecin des Hôpitaux

Nous n'avons pas l'honneur d'être de ses élèves mais néanmoins, il nous a accueilli avec beaucoup de courtoisie.

Nous tenons à le remercier d'avoir accepté de faire partie de ce jury.

Monsieur le Docteur G. BONAMOUR

Professeur Agrégé
Ophtalmologiste des Hôpitaux

Pendant un an nous avons eu le plaisir de suivre ses conférences. Nous avons pu admirer l'étendue de ses connaissances et sa vivacité d'esprit. Nous sommes fiers de l'avoir pour juge et nous tenons à l'assurer de notre respectueux dévouement.

Monsieur le Docteur P.G. MOREAU

Professeur Agrégé à l'Ecole de Médecine de Dijon
Ophtalmologiste des Hôpitaux

Il fut notre premier Maître en Ophtalmologie. Durant deux ans nous avons été son interne. Nous l'admirons sans réserve et n'oublierons jamais que nous lui devons beaucoup. Il est pour nous plus qu'un patron et nous saurons ne pas le décevoir.

Qu'il nous permette de le remercier et de l'assurer de notre profond attachement.

A Monsieur le Docteur R. HUGONNIER

Professeur Agrégé
Ophtalmologiste des Hôpitaux

Durant deux ans il a fait preuve à notre égard d'une grande bienveillance. Nous nous souviendrons toujours de sa distinction, de la clarté de son enseignement et de son élégance chirurgicale.

Nous sommes heureux de pouvoir lui dire toute notre reconnaissance.

A Messieurs les Docteurs R. ETIENNE et J. ROUGIER

Ophtalmologistes des Hôpitaux

Nous regrettons de n'avoir pu travailler plus
avec eux.

A Messieurs les Docteurs Cl. SPIRA, Ch. BARUT et P. MAGNARD

Pour leur bienveillance à notre égard.

A Monsieur le Docteur Jean ROYER

Il sait tout et a le don d'en faire profiter les
autres. Nous espérons, étant voisins, que conti-
nuera cette belle amitié qui nous unit.

A Monsieur le Docteur Ph. LEOPOLD

Il nous a reçu dans le service et à l'internat
avec une grande gentillesse. Nous avons pu per-
sonnellement nous rendre compte de la facilité
de son geste opératoire.

Nous l'assurons de notre gratitude.

A Monsieur le Docteur Maurice RAVALT

Nous ne saurons jamais comment le remercier pour tous les services rendus. Qu'il soit assuré de notre profonde gratitude et de notre amitié.

Nous lui souhaitons l'avenir qu'il mérite.

A Monsieur le Docteur Jacques CHARLEUX

Nous avons toujours admiré son éternelle bonne humeur, la sûreté de son jugement et sa science opératoire, c'est grâce à lui que ce travail a été achevé. Il nous a toujours aidé et beaucoup appris. Il est pour nous un ami véritable. Nous le remercions et l'assurons de notre sincère reconnaissance et de notre amicale affection.

A Monsieur le Docteur Jacques AUDIBERT

Nous n'oublierons pas sa tranquille désinvolture et son perpétuel sourire.

Au Docteur Marie-Louise POMMIER

Nous la remercions de sa gentillesse et l'assurons de notre amicale sympathie.

A Monsieur le Docteur MANUEL

Il nous a aidé pour ce travail. Nous lui souhaitons un brillant avenir.

Aux Docteurs M. GEHIN, M. MOREAU et J. MONTIBERT

Internes des Hôpitaux

A Madame le Docteur S. HUGONNIER

Nous regrettons ne pas avoir pu profiter plus
de son enseignement.

A Monsieur le Docteur J. CORNIBERT

Il a été pour nous l'ancien dont on a souvent
besoin. Ses conseils nous ont été précieux.

A tous mes camarades du diplôme d'ophtalmologie

Au Personnel religieux du Pavillon C

Aux infirmières et infirmiers
de la Clinique Ophtalmologique de Lyon

Aux infirmières du Service d'Ophtalmologie de Dijon

A Hélène VIAL

A mes camarades de l'internat de Dijon

A mes camarades et amis de l'internat de Lyon

Ils nous ont accueilli avec tant de sympathie
et de courtoisie que nous regretterons toujours
ces deux années parmi eux.

Nous les assurons de notre gratitude.

I. — INTRODUCTION

Depuis toujours le vitré a eu une mauvaise réputation en chirurgie oculaire. Les ophtalmologistes le redoutent avec juste raison. Longtemps les pertes du vitré ou ses altérations ont dépassé les ressources de la thérapeutique. Cependant de nombreux essais de remplacement ont été tentés. Ces tentatives furent d'abord isolées mais depuis Cutler en 1946, les publications sur le remplacement du vitré furent de plus en plus nombreuses.

Les yeux opérés étaient au-dessus des traitements habituels, le plus souvent des yeux voués à la cécité ou déjà aveugles.

Divers produits de remplacement ont été employés :

- Les solutions salines,
- Le liquide céphalo-rachidien,
- Le vitré frais d'animaux,

et enfin :

- Le vitré frais humain.

Peu à peu de cette chirurgie du désespoir naissaient des indications et des techniques nouvelles qui aboutirent aux conceptions actuelles de la greffe de vitré.

Disons tout de suite que ce terme est erroné. Comme l'a écrit le Professeur Paufigue : « Il est impossible d'imaginer que l'on puisse introduire sans dommage dans un œil un tissu aussi fragile que le vitré. Le but est en réalité d'injecter dans l'œil un liquide ayant des propriétés physico-chimiques aussi proches que possible du vitré humain normal ».

Il faut donc plus modestement parler d'injection de vitré.

Il existe trois grandes indications à cette thérapeutique :

- Les pertes du vitré traumatiques,
- Les altérations du vitré diminuant ou empêchant la transparence,
- Le décollement de rétine.

C'est en 1953 que Paufigue et Moreau eurent l'idée de lyophiliser le vitré. En effet une nouvelle technique de conservation était née : la lyophilisation. Celle-ci, dessiccation sous vide de produits rapidement congelés, permet d'obtenir des substances anhydres conservant leurs propriétés initiales après réhydratation.

En 1954, Paufigue et Moreau publiaient leurs premiers résultats, et depuis cette époque les injections de vitré lyophilisé ont été poursuivies à la clinique ophtalmologique de la Faculté de Médecine de Lyon.

Petit à petit, les techniques de prélèvement, de lyophilisation et d'utilisation ont été améliorées pour aboutir aux méthodes employées actuellement et qui feront l'objet de ce travail.

II. — RAPPEL HISTORIQUE

La littérature est riche en essais plus ou moins heureux de remplacement du vitré.

Le premier cas remonte en 1874 avec Arlt qui illustre l'appareil dont se servait Weber pour injecter le vitré dans un œil atteint de décollement de rétine.

Deutschmann en 1895, effectua plusieurs hétéro-transplantations sur des yeux humains en employant du vitré de lapin. Dans presque tous les cas il obtint des réactions inflammatoires de l'uvéa plus ou moins graves.

En 1926, le même auteur rapporte une autogreffe avec du vitré extrait d'un œil amaurotique du même sujet pour traiter un décollement de rétine. Cette transplantation fut bien supportée.

Livingstone (1910) avait injecté dans deux yeux atteints d'hémorragie du vitré une solution saline après extraction d'une même quantité de vitré trouble et obtenait un assez bon rétablissement de la fonction visuelle.

A l'aide de cette méthode Elschnig (1911) traite quinze cas d'opacités du vitré d'étiologies diverses : hémorragies, iridocyclites, infiltrations suppuratives. Il obtient ses meilleurs résultats dans les cas d'hémorragie du vitré.

En 1912 Dor, toujours avec la même méthode, traite trois malades; deux avec succès et un avec un résultat désastreux (dans ce dernier cas il avait employé le vitré d'un œil de cheval énucléé une demi-heure plus tôt).

Hagner (1920) aurait obtenu une acuité de 10/10 dans un cas de trouble de vitré réduisant la vision à la perception lumineuse en remplaçant le vitré par des injections successives de liquide céphalo-rachidien du même malade.

Les autres cas traités par Hagner de la même façon ont obtenu une assez bonne amélioration.

D'autres auteurs (Ford, Rosenstein, Erlanger, Blatt, Hamburg, Rochat, Bufili, Zinn, Zur Nedden) ont opéré seulement l'extraction de petites quantités de vitré dans des conditions pathologiques variées : opacités traumatiques du vitré, iridocyclites, choroïdites disséminées, infections endo-bulbaires, glaucomes traumatiques et hémorragiques, embolie de l'artère centrale de la rétine. Les résultats obtenus montrent au moins l'innocuité du procédé.

Dans la plus grande partie des cas que nous venons de citer, il s'agissait de tentatives isolées, sur des yeux à vision presque ou complètement abolie et pour lesquels les traitements antérieurs avaient été négatifs.

C'est vraiment avec Cutler en 1946, que commence toute une période riche en expériences et en travaux qui ont abouti à nos connaissances actuelles sur l'injection de vitré. Cet auteur dans deux cas sur trois d'hémorragies anciennes du vitré traitées par des homogreffes parfaitement tolérées a obtenu le rétablissement d'une fonction déjà presque abolie. Dans un des cas la vision est passée de 1/15 à 10/10.

On peut donc considérer Cutler comme le pionnier des injections de vitré humain. Après lui de nombreux auteurs devaient s'intéresser aux homo-transplantations de vitré.

Cependant parallèlement, d'autres recherches étaient poursuivies : c'est ainsi que Fritz et Thomas (1947), Belz et Adamantiadis (1948), Wang, Kutsnelson et Kaplunovich (1959) essayaient de remplacer le vitré, avec des résultats divers.

A la suite des publications de Cutler, les injections de vitré frais faisaient l'objet de nombreuses expérimentations surtout sur le lapin : Katzin et Blum (1947), Rezek et Vanizek (1950), Bottoni et Raimondo (1949-1951).

Des chirurgiens pratiquèrent les homogreffes de vitré chez l'homme :

— Von Fieandt (1948) effectue des transplantations en employant le vitré de cadavre extrait de huit heures à trois jours après la mort et conservé stérilement à la température ambiante. Parmi les quatre cas traités, deux ont eu de graves réactions inflammatoires imputées au prélèvement trop tardif.

— Landegger (1950) publie six cas : trois traités par injection de liquide céphalo-rachidien, un par solution saline, deux par vitré frais. Avec le vitré il obtient un résultat moyen et un résultat désastreux.

— Il faut attendre 1955 et les premières publications de Shafer rapportant 50 cas de décollement de rétine traités par injection de vitré frais avec 48 % de bons résultats pour que l'intérêt se réveille à nouveau.

La technique décrite par Shafer et les résultats obtenus en 1956 et dans les années qui suivirent, tentèrent les ophtalmologistes américains, en particulier Moffat et Shapland. En même temps, les techniques de prélèvement et de conservation étaient améliorées. Les propriétés chimiques et physiques du vitré étaient de mieux en mieux connues grâce aux travaux de Duke Elder, Schepens et Pirie.

C'est en 1953 que l'école Lyonnaise sous la direction du Professeur Paufigue publiait ses premiers résultats d'injection de vitré lyophilisé. Depuis cette date les seules publications cliniques sont dues à Paufigue et à ses élèves Moreau et Charleux. En effet les autres auteurs ne rapportent à propos du vitré lyophilisé que des travaux expérimentaux : Guzzinati et Salvi (1958) Juergen, Stobbe et Keeney (1960) et surtout King. L'ensemble de ces travaux montrent que les hétérogreffes donnent des réactions fâcheuses alors que les homogreffes sont bien supportées grâce à la non spécificité du vitré humain analogue à celle de la cornée. Ils montrent également que lyophiliser le vitré est une technique facile permettant une meilleure conservation du produit, qu'elle élimine les risques bactériologiques et permet une injection du vitré plus aisée.

Enfin, en 1961, Hruby dans la chirurgie du décollement de rétine injecte de l'acide hyaluronique dans la cavité vitrénne avec de bons résultats.

Cette thèse a pour objet de rappeler les techniques diverses permettant d'obtenir le vitré lyophilisé et les indications de son utilisation telles qu'elles sont conçues actuellement à la clinique ophtalmologique de Lyon.

III. — RAPPELS

I. — RAPPEL EMBRYOLOGIQUE

Le développement du vitré a suscité de nombreuses théories. On distingue trois périodes dans sa formation :

- Le vitré primitif,
- Le vitré hyaloïdien,
- Le vitré définitif.

Le vitré primitif.

Il apparaît alors que la vésicule cristallinienne est presque en contact avec la cupule optique. Il se développe entre la zone marginale de la rétine et la paroi cristallinienne.

Son origine donne lieu à trois théories différentes :

— **Théorie mésodermique** : Le vitré se développe à partir du mésoderme situé sous l'ectoderme de surface et pénétrant entre le bord de la capsule et le bord du cristallin.

— **Théorie ectodermique** : Le vitré serait élaboré par les cellules névrogliales de la rétine.

— **Théorie mixte ecto-mésodermique** : Le vitré serait constitué par des prolongements protoplasmiques de cellules épithéliales ou parenchymateuses.

Le vitré hyaloïdien.

Le système vasculaire hyaloïdien emplit tout le vitré; un manchon entoure les éléments vasculaires. Ce système hyaloïdien après être passé par un maximum au troisième mois dégénère peu à peu et au neuvième mois les vaisseaux auront disparu.

Le vitré définitif.

Le vitré hyaloïdien central disparaît peu à peu et le vitré périphérique définitif issu des membranes basales au fur et à mesure de son développement refoule vers le centre de l'œil son prédécesseur. Seule la rétine optique élaborerait le vitré définitif.

2. — RAPPEL ANATOMIQUE

Selon Hervouet, le corps vitré, masse transparente et gélatineuse représente les $4/5$ du volume de l'œil.

D'avant en arrière il répond successivement :

- A la face postérieure du cristallin,
- A la portion ciliaire de la rétine et en particulier à la zonule de Zinn,
- A la rétine proprement dite.
- **La partie antérieure du vitré** en rapport avec la **face postérieure du cristallin** est déprimée et forme la fossette patellaire. A ce niveau cristallin et vitré sont séparés par l'espace rétrolenticulaire de Berger.

A la périphérie de cet espace, le vitré par l'intermédiaire de la hyaloïde entre en rapport avec le cristallin, constituant une suture annulaire de 9 mm de diamètre appelée ligament hyaloïdo-capsulaire de Wieger. Ce ligament est à 1 mm, 1 mm, 5 de l'équateur cristallinien. L'adhérence est faible chez l'adulte mais importante chez l'enfant expliquant les issues de vitré dans l'extraction intracapsulaire du cristallin chez le jeune.

— **Au niveau de la zonule**, la hyaloïde est plissée par des sillons radiaires dûs aux empreintes de la zonule et de la partie postérieure du corps ciliaire. A ce niveau la membrane hyaloïde n'adhère pas à la zonule mais comme nous le verrons en étudiant la biochimie il semble que les fibres collagènes traversent la hyaloïde pour s'anastomoser aux fibres zonulaires.

Plus en arrière, le feuillet hyaloïdo-zonulaire s'insère au niveau de la pars plana; selon Busacca cette insertion se ferait circulairement sur l'éperon de l'ora serrata. Entre le feuillet hyaloïdo-zonulaire et la face postérieure de la zonule existerait un espace appelé chambre zonulaire par Minski et espace rétrozonulaire par Hannover.

— **Au niveau de la rétine**, le corps vitré est accolé à la limitante interne de cette membrane et recouvre au pôle postérieur la région maculo-papillaire.

Constitution anatomique.

Le corps vitré est divisé en trois parties :

- La membrane hyaloïde,
- Le canal de Cloquet,
- L'humeur vitrée.

La membrane hyaloïde, dont l'existence et l'origine donnent lieu à de nombreuses discussions peut se diviser en deux parties : antérieure et postérieure.

— **La membrane hyaloïde antérieure** s'insère comme nous l'avons vu sur l'éperon de l'ora serrata; elle se prolonge parallèlement à la face postérieure de l'orbiculus ciliaire jusqu'au niveau de la partie antérieure du corps du procès ciliaire. Elle tapisse la face postérieure de la zonule, donne le ligament de Wieger. Dans toute cette partie elle est doublée par la couche limitante du vitré qui y adhère entièrement.

Au niveau de la fossette patellaire elle s'invagine pour former un entonnoir qui représente la partie antérieure du canal de Cloquet. Cet entonnoir contient le corps vitré hyaloïdien et sépare le vitré primitif du vitré définitif. Sa paroi est nommée « Plicata » par Vogt et « Limitante intervitréenne » par Dejean.

— **La membrane hyaloïde postérieure** s'applique en avant contre la membrane limitante interne de la rétine.

En arrière, arrivée au bord de la papille, elle se réfléchit en avant pour former l'entonnoir postérieur du canal de Cloquet et délimite ainsi l'extrémité postérieure de ce canal ou Area Martegiani.

Le vitré est donc inséré :

- en arrière à la périphérie de la papille et à la région maculaire,
- en avant à l'ora et à la rétine ciliaire,
- au niveau du cristallin, le ligament de Wieger constitue une attache solide chez l'enfant, frêle chez l'adulte.

Canal de Cloquet-Stilling.

Il prend naissance en arrière au niveau de la papille où il forme l'Area Martegiani, de là il se porte en avant en se rétrécissant, traverse le vitré dans toute sa longueur et s'élargit au pôle postérieur du cristallin pour former l'area de Vogt qui s'accole à la face postérieure de la membrane hyaloïde antérieure.

Pendant la vie foétale le canal de Cloquet livre passage à l'artère hyaloïde qui s'atrophie peu à peu pour disparaître complètement.

Humeur vitrée.

Structure microscopique. Pour Grignolo et Schwartz, l'étude du vitré frais révèle l'existence de fibres formant un réseau que l'on peut diviser en deux parties.

— Une partie rétroéquatoriale formée de fibres très longues se divisant en branches de plus en plus petites. Ces fibres plus abondantes dans la partie centrale du vitré s'anastomosent entre elles de façon à constituer un réseau dans des plans différents. A l'intérieur des mailles de ce réseau on en décrit un autre à fibrilles très fines et qui s'observerait surtout dans les régions périphériques.

— Une partie prééquatoriale constituée par des faisceaux de fibres entrelacées disposées à intervalles réguliers et ayant leur point de départ à la base du vitré. A ce niveau ces faisceaux seraient liés à un système de fibres circulaires venues de la pars plana. De là les faisceaux se dirigent en arrière vers la partie centrale du vitré, vers les parties périphériques, vers les régions rétro-cristalliniennes. Rapidement les fibres de ces faisceaux se séparent et se ramifient en réseaux.

On considère que le vitré ne contient pas de cellules propres.

— **Structure submicroscopique :** Cette étude permet de mettre en évidence la présence d'éléments fibrillaires très fins s'entrecroisant sans s'anastomoser; ces fibres seraient plus abondantes à la périphérie et seraient de trois sortes :

- les unes minces et longues de surface uniforme,
- d'autres ayant un trajet sinueux présentent une striation transversale,

— enfin certaines sont plus larges et ont la striation et la périodicité des fibres du collagène.

Le corps vitré possède une structure et des propriétés qui rappellent celles des gels hydrophiles mais certaines considérations donnent à penser que la structure et la composition du vitré sont plus complexes què celles d'un simple gel.

— **Aspect biomicroscopique :** Une coupe optique sagittale passant par le pôle postérieur du cristallin objective derrière celui-ci un espace optiquement vidé à section triangulaire, limité en arrière par une lamelle : la plicata de Vogt.

Il est possible de suivre le trajet du canal de Cloquet sur toute sa longueur.

Le vitré définitif entoure le canal et présente une structure en bande très nette. Les mouvements de l'œil provoquent une ondulation de tout ce système de bandes qui garde cependant son parallélisme par rapport au tractus hyaloïdien.

A leur origine les bandes se réunissent près de la base du vitré au niveau d'une épaisse couche réfringente décrite sous le nom de « tractus prérétinien du corps vitré » par Goldmann.

Selon Duke-Elder, ces bandes vues à la lampe à fente seraient dues à un effet d'optique.

3. — RAPPEL BIOCHIMIQUE

Le vitré humain est un gel formé essentiellement de deux parties : une partie protéique et une partie constituée par l'acide hyaluronique.

L'acide hyaluronique.

C'est dans le vitré qu'on le trouve en plus grande quantité.

C'est un mucopolysaccharide se présentant comme un enchaînement de n glucose amine. Son poids moléculaire est variable suivant la longueur de la chaîne et peut aller de 100.000 à 5 millions.

Ces chaînes sont formées d'unités, chaque unité comprenant une molécule d'acide glycuronique et de n acétyl glucosamine reliées entre elles par des liaisons β 1-3 et β 1-4.

On ne connaît pas le poids moléculaire exact de l'acide hyaluronique vitréen. Ceci est dû à l'extrême labilité de la molécule et la moindre recherche modifiant la longueur de la chaîne donne des résultats inexacts et explique que les poids moléculaires trou-

vés soient différents selon la méthode d'extraction employée.

Ceci explique également que le vitré frais ou lyophilisé utilisé en chirurgie oculaire est beaucoup plus fluide que le vitré humain considéré in situ.

En effet les méthodes d'extraction, le contact de l'air, l'injection sont autant de facteurs de fragmentation de la molécule initiale d'acide hyaluronique.

On sait que dans les états pathologiques (myopie, dégénérescence fibrillaire sénile, hémorragie) le vitré est beaucoup plus fluide; il est probable que dans ces cas le poids moléculaire de l'acide hyaluronique est diminué.

La hyaluronidase a la propriété de fluidifier le vitré en fragmentant la molécule d'acide hyaluronique.

Protéines.

Il en existe deux sortes :

Protéines solubles. Elles ne sont pas spécifiques du vitré et ont les mêmes caractères que les protéines de l'humeur aqueuse. Leur concentration dans le vitré est d'ailleurs la même que dans l'humeur aqueuse et le liquide céphalo-rachidien.

Elles sont composées de la manière suivante :

- Albumine, 70 %.
- β globuline, 20 %.
- α globulines.
- γ globulines, Traces.

Protéines insolubles. Elles sont plus intéressantes et sont en grande partie du collagène.

S'il est improbable qu'il existe une liaison entre acide hyaluronique et protéines solubles, il est certain que les protéines insolubles sont liées à l'acide hyaluronique.

La présence du collagène est démontrée par la diffraction par les rayons X et par l'étude au microscope électronique montrant le treillis des fibres collagènes. Il est certain actuellement que celles-ci s'anastomosent aux fibres zonulaires. Les fibres collagènes du vitré sont entourées d'un manchon très important d'acide hyaluronique, l'ensemble formant un gel dont la partie hydrophile est l'acide hyaluronique sous forme de haut polymère, la partie de soutien étant formée par le collagène.

IV. — TECHNIQUE DE LYOPHILISATION DU VITRÉ HUMAIN

I. — PRÉLÈVEMENT DU VITRÉ

Les yeux servant à la préparation du vitré sont prélevés sur le cadavre dans les 8 heures suivant la mort.

On peut parfaitement utiliser les globes prélevés pour kératoplastie.

Ce prélèvement est contre-indiqué dans les cas de :

- Maladies infectieuses;
- Lésions traumatiques du globe;
- Infection oculaire;
- Tuberculose et syphilis;
- Ictère;
- Diabète;
- Myopie forte.

Il s'effectue de manière aseptique et les globes sont placés dans des flacons stériles contenant un mélange de sérum physiologique et de chloramphénicol. Le stockage éventuel de ces yeux se fait à la température de $+ 4^{\circ}$ centigrades et ne dépasse jamais 24 heures. Le prélèvement proprement dit demande une asepsie rigoureuse; l'ophtalmologiste qui en est chargé se prépare comme pour une intervention.

Nous avons abandonné le prélèvement par aspiration qui ne permet de recueillir que la phase fluide soit 1,5 centimètre cube et prédispose à l'aspiration de fragments rétiens ou pigmentaires.

Notre technique est la suivante :

Le matériel a été stérilisé. Il comprend :

- une série d'ampoules destinées à recueillir le vitré, munies d'un bouchon de coton stérile;
- une plaque à trous permettant de maintenir verticalement les ampoules;
- trois entonnoirs s'adaptant au col des ampoules et ayant dans leur partie la plus étroite au moins 5 mm de diamètre;
- une pince de Jayle;
- une pince d'Arruga;
- deux paires de ciseaux courbes;
- un couteau à cataracte;
- une seringue avec sa canule;
- une cupule de sérum physiologique;
- une cupule d'alcool iodé à 4 %.

La technique est la suivante :

— Lavage soigneux sous un jet de sérum physiologique puis immersion durant trois minutes environ dans la cupule d'alcool iodé.

— Ablation de la cornée par incision limbique circulaire et désinsertion totale à la pince de l'iris.

— Lavage au sérum physiologique pour éliminer le pigment libéré.

— Extraction totale du cristallin à la pince en s'aidant au besoin d'une zonulolyse instrumentale ou chimique à l'aide de l'alpha-chymotrypsine.

— Nouveau lavage au sérum physiologique.

— Le globe est alors saisi entre trois doigts de la main gauche et renversé, orifice cornéo scléral en bas, au-dessus d'un entonnoir plongeant dans une ampoule.

— En pressant le globe avec douceur la hyaloïde fait saillie puis se rompt. La phase fluide du vitré, soit 2 cc, est recueillie ainsi dans une ampoule.

Dans une deuxième ampoule on recueille encore 2 cc de vitré frais en coupant le vitré avec des ciseaux pour faciliter son écoulement et en veillant à ne pas laisser passer des fragments rétiens.

— Il reste quelques gouttes de vitré qui sont recueillies dans une troisième ampoule qui servira au contrôle bactériologique.

— Les ampoules sont obturées par un bouchon de coton stérile, soigneusement étiquetées et dirigées vers le laboratoire de lyophilisation.

Nous recueillons ainsi par globe 4 cc de vitré répartis dans deux ampoules.

Depuis que les globes sont plongés dans l'alcool iodé avant le prélèvement aucune culture n'a été positive.

Avant cette précaution 20 % environ des cultures poussaient, ce qui prouve l'origine externe de la contamination.

2. — LYOPHILISATION PROPREMENT DITE

Elle ne demande pas un appareillage très compliqué.

La congélation brutale est essentielle. Les meilleurs résultats semblent être obtenus par le congélateur mécanique à -45° ou à défaut la neige carbonique à -80° .

La lyophilisation, dessiccation sous vide à basse température, se poursuit à -40° pendant une durée de 20 heures. L'eau sublimée est recueillie dans un condenseur contenant de l'anhydride phosphorique.

Nous avons utilisé des appareils Stokes ou Ewag.

Le vitré ne doit pas se présenter sous un fort volume, mais avec le maximum de surface. C'est pourquoi nous le divisons en ampoules de 2 cc.

Après lyophilisation le vitré se présente sous forme d'une poudre ou d'une masse réticulaire blanc jaunâtre. Exposé à l'air il s'hydrate rapidement et devient terne.

Nous tenons à remercier sincèrement le Docteur Charles Mérieux qui depuis 1953 jusqu'au début de 1961 s'est chargé de la lyophilisation du vitré humain dans son laboratoire.

Nous tenons également à remercier le Professeur agrégé Revol, directeur du centre de Transfusion de Lyon, qui depuis le début de cette année a mis à notre disposition les magnifiques installations de son centre où nous envoyons le vitré à lyophiliser.

Conservation.

Les ampoules contenant la poudre de vitré lyophilisé sont conservées soit à la température ordinaire à l'abri de la lumière, soit au réfrigérateur à $+4^{\circ}$.

La durée de cette observation est théoriquement illimitée néanmoins par excès de prudence ces ampoules sont utilisées avant 3 mois.

Utilisation.

Au début nous avons essayé d'injecter la poudre elle-même qui se réhydratait dans la cavité vitrénne grâce à l'humeur aqueuse.

Nous avons abandonné cette méthode en même temps que l'idée de reconstitution d'un gel. Nous recherchons la solution la plus fluide permettant l'introduction la plus simple.

Pour cela nous utilisons un agitateur électro-magnétique, instrument courant de laboratoire. La poudre correspondant à 4 cc de vitré frais, soit deux ampoules, est déposée dans une cupule en verre.

On y ajoute la quantité d'eau distillée correspondant à la concentration désirée en général 2 à 3 cc.

La plus grande partie de la poudre se dissout immédiatement, le reste s'hydrate sous forme de gros corps flottants translucides. Nous essayons actuellement d'éliminer ces corps flottants qui semblent correspondre à la trame collagène, en filtrant le vitré lors du prélèvement, à travers du papier filtre ordinaire.

De toute manière après réhydratation du vitré lyophilisé, l'agitateur électro-magnétique est mis en route et la rotation du petit aimant enrobé de verre homogénéisé la solution environ 10 à 15 minutes.

Injection.

Quelle que soit l'indication, la technique de l'injection de vitré est toujours la même.

Elle nécessite une seringue de 2 à 3 cc munie d'une aiguille à sous conjonctivale dont la lumière est de 4/10 de millimètre. Le vitré lyophilisé préparé est aspiré dans la seringue.

A l'aide d'une pince de Jayle on saisit un muscle droit au niveau de son insertion et l'aiguille est introduite dans la cavité vitrénne à travers la corionctive et la sclère immédiatement en arrière de l'insertion musculaire, au niveau de la pars plana.

La perforation est faite obliquement, c'est-à-dire que l'aiguille n'est pas perpendiculaire au globe, mais dirigée vers son pôle postérieur à seule fin d'éviter de blesser le cristallin et de rendre plus difficile la sortie du vitré introduit par le point de ponction.

On voit alors (dans les cas ou l'état anatomique de l'œil le permet) l'extrémité de l'aiguille derrière le cristallin. On injecte lentement le vitré de manière à obtenir une légère hypertonie de 30 à 40 millimètres de mercure.

L'injection terminée, l'aiguille est retirée rapidement. Chez les aphaques il est possible de pratiquer l'injection par voie antérieure à travers la pupille après ponction au limbe.

V. — ETUDE COMPARATIVE DU VITRÉ HUMAIN NORMAL ET LYOPHILISÉ

Cette étude a été faite par L. Paufigue, Mlle Fayet et M. Ravault et publiée en 1959. Elle a nécessité l'emploi de deux cents yeux prélevés sur le cadavre.

Le vitré recueilli pour chaque paire d'yeux était homogénéisé puis divisé en deux parties :

- l'une conservée au frigidaire à 4°, pendant la durée de la lyophilisation et de l'expérimentation,
- l'autre soumise à la lyophilisation.

Dans certains cas pour obtenir une quantité suffisante, le vitré de plusieurs paires d'yeux a été mélangé.

Résultats.

A) Etude physique.

Aspect :

L'étude a porté sur des vitrés normaux et lyophilisés après ou sans homogénéisation.

Dans un cas comme dans l'autre l'aspect est identique.

Indice de réfraction :

Les valeurs trouvées quand elles ne sont pas identiques sont très voisines et l'écart est inférieur aux erreurs d'expérience.

L'indice de réfraction n'est donc pas modifié par la lyophilisation.

Viscosité :

En général pour une même humeur vitrée lyophilisée ou non, la viscosité est soit identique, soit supérieure pour le vitré lyophilisé.

Il faut signaler que le vitré avait été homogénéisé et que la viscosité du vitré lyophilisé est nettement inférieure à celle du vitré in situ.

Conductivité électrique.

Elle n'est pas modifiée par la lyophilisation.

Ph

Les résultats irréguliers et discordants semblent dûs aux méthodes de mesure et à leur difficulté.

B) Composition chimique.

Acide hyaluronique :

Il ne semble pas que la lyophilisation modifie la teneur du vitré en acide hyaluronique.

Glucides :

Pour une même humeur vitrée lyophilisée ou non les valeurs trouvées sont très voisines.

Protéines.

La quantité de protéines est la même pour une même humeur vitrée lyophilisée ou non.

C) Etude des protéines par l'électrophorèse et l'immuno électrophorèse.

L'électrophorèse et l'immunoélectrophorèse prouvent que la lyophilisation ne modifie pas en quantité et en nature les protéines du vitré.

VI. — OBSERVATIONS

I. — PERTES DE VITRÉ TRAUMATIQUES

OBSERVATION I

J. A..., âgé de 60 ans entre dans le service le 3 juin 1959 pour rupture sclérale de l'œil gauche de 7 heures à 10 heures, avec issue du cristallin, aniridie traumatique, perte de vitré importante et hémorragie du segment antérieur.

V. O G : 0 P L douteuses.

L'intervention est pratiquée le jour même. Elle consiste à enlever les débris de cristallin sous la conjonctive, à fermer la plaie sclérale après résection de la hernie irido-ciliaire. On termine par l'injection de 1 cc de vitré lyophilisé.

Dans les suites le tonus est normal mais le F.O. reste invisible.

Le 16 juin le malade quitte le service.

Il revient le 27 juin pour hypertonie aiguë très douloureuse de l'œil gauche et on est obligé de pratiquer l'énucléation le 29 juin 1959.

OBSERVATION II

A. M..., âgée de 67 ans entre dans le service le 2 novembre 1959 pour traitement préventif en vue de l'extraction de la cataracte de l'œil gauche unique.

O.D. perdu par décollement.

V. O G : 1/10 avec — 7 (150° — 2).

Le 4 novembre 1959 au cours de l'intervention la dernière galvano cauterisation à 3 heures perfore le globe. On suture l'orifice que l'on entoure de boules diathermiques. Injection de 1,5 cc de vitré lyophilisé.

Suites simples.

Le 18 mars 1960 extraction totale à la pince du cristallin de l'œil gauche sans incident.

Le 16 avril 1960 : V O G : 3/10 avec + 9,50 (80° — 2).

La malade lit P. 5 avec + 14 (80° 2).

Le 8 octobre 1960 : pas de changement.

OBSERVATION III

A. A..., âgée de 68 ans entre le 14 janvier 1961 pour cataracte sur O.G. unique. O.D. perdu par décollement. V. O G : doigts à 50 cm. Bonnes P.L.

A l'examen : Séquelles de Kératite intersticielle et séquelles d'iritis. Vaste déchirure de l'iris de 11 heures à 6 heures avec hernie sous-conjonctivale de l'iris au niveau d'une petite brèche sclérale à 3 heures à 2 mm du limbe.

Cataracte nucléaire.

Le 24 janvier 1961 : intervention O G.

Pose d'un anneau de Flieringa.

Incision cornéenne au couteau, agrandie aux ciseaux. Il sort immédiatement du vitré extrêmement liquide. On a l'impression que plus de la moitié du vitré s'échappe au cours de l'intervention.

Une tentative d'extraction à la pince échoue et rompt la capsule.

Extraction du cristallin à l'anse de Snellen.

6 sutures. Injection de 2 cc de vitré lyophilisé.

Injection d'air dans la chambre intérieure.

31 janvier 1961 : œdème cornéen. Tonus normal F O invisible.

24 avril 1961 : P L œil calme, pupille barrée par bride capsulaire et occupée dans sa moitié temporale par une plaque capsulaire.

Sa partie interne est libre et permet d'éclairer le F Q qui est normal.

OBSERVATION IV

M. C..., gendarme de 29 ans, victime d'un accident de la circulation est amené dans notre service le 7 novembre 1959 avec une plaie cornéo-sclérale d'un centimètre de long, respectant la cornée sur son axe visuel et se dirigeant du côté temporal supérieur. De cette plaie — provoquée par un éclat de verre — font hernie iris et corps ciliaire et le vitré s'écoule à chaque mouvement du globe; l'œil est mou, n'a plus de tonus. Nous réintégrons le plus possible d'iris et de corps ciliaire, obligés cependant d'en resséquer une partie pour fermer la plaie cornéo-sclérale.

Introduction de 2,5 cc de vitré lyophilisé en arrière de l'insertion du droit externe. L'œil devient alors dur.

Suites parfaites : 3 jours après l'intervention le tonus est normal.

Le 14 novembre 1959 : acuité de 3 à 4/10.

Le 12 décembre 1959 : acuité de 5/10.

Revu le 30 janvier 1960 la vision est de 10/10 et le F O parfaitement clair.

(Observation due à l'obligeance du Professeur Agrégé P.G. Moreau.)

OBSERVATION V

J. F..., âgé de 62 ans entre le 25 juin 1959 à la suite d'un accident de voiture ayant eu lieu la veille.

Traumatisme crânien — perte de connaissance d'une heure environ.

Epistaxis abondant. Hématome orbito palpébral bilatéral. Plaie de la paupière supérieure gauche.

V. O D 1/6 avec — 18.50. V. O G : 1/10 avec — 18.50.

Examen à la L.A.F. Hémorragie de la Chambre Antérieure.

Cristallin subluxé, mydriase.

Pas de réflexe à la lumière

O D : R.A.S.

F O D : choroïdose myopique.

F O G : invisible.

28 juillet 1959 : O G mou. Vitré dans la C.A.

5 août 1959 : V. O G : 1/6 avec correction, œil mou, vitré et sang dans la C.A.

1^{er} décembre 1959 : V. O G : 1/30, œil très mou.

31 décembre 1959 : Intervention O G.

Incision cornéenne à la pique, agrandie aux ciseaux.

Issue de vitré immédiate. Iridectomie totale.

Extraction du cristallin à la pince. Sutures cornéennes.

Injection de 2 cc de vitré lyophilisé à travers le droit externe.

Suites simples.

3 janvier 1960 : V. O G : 1/10 sans correction.

F. O. bien vu — choroïdose myopique.

30 avril 1960 : V. O G 1/10. F O : idem, vitré clair.

17 février 1961 : état identique.

(Observation due à l'obligeance du Professeur Agrégé P.G. Moreau).

OBSERVATION VI

Le jeune T..., fait éclater une balle de carabine en la frappant avec un marteau. Il existe sur l'œil droit très mou une longue brèche sclérale de près de 2 centimètres laissant largement filer le vitré et accompagnée d'une hernie importante du corps ciliaire.

La radiographie montre l'existence d'un C.E. intra-oculaire.

A l'intervention la tentative à l'électro-aimant est un échec et on se contente de réintroduire le corps ciliaire hernié et de suturer la plaie.

Après quelques jours l'œil devient rouge et douloureux tout en restant très mou. Par des radiographies avec coque de Comberg et des tomographies de l'œil faites de 5 mm en 5 mm on tente un repérage aussi précis que possible. On pratique une mise à nu de la choroïde que l'on incise au galvano cautère : il n'y a ainsi aucune hémorragie de la choroïde; aussitôt

s'échappe un abondant pus blanchâtre au milieu duquel s'accouche un des pôles du C.E. de cuivre que l'on saisit avec une pince. On termine l'opération en injectant 2 cc de vitré lyophilisé, la plaie sclérale est suturée et des coagulations diathermiques sont pratiquées autour. En quelques jours l'œil redevient calme avec un tonus normal, l'acuité visuelle est d'environ 1/20.

(Observation due à l'obligeance du Professeur Agrégé P.G. Moreau.)

OBSERVATION VII

Sujet de 60 ans présentant à l'œil droit un fragment volumineux d'alliage non magnétique avec des phénomènes d'irritation très vifs 15 jours après l'accident. Devant cet œil promis à l'énucléation et n'ayant rien à perdre, nous sommes allés cueillir à la pince cet éclat, l'issue de vitré fut considérable et compensée par 2 cc de vitré lyophilisé. L'œil a pu être conservé et l'acuité visuelle est de 1/20.

(Observation due à l'obligeance du Professeur Agrégé P.G. Moreau.)

OBSERVATION VII Bis

R. B..., 54 ans.

Entre dans le service le 7 juin 1960.

Trois semaines auparavant avait reçu un C. E. intra-oculaire G. Une tentative d'extraction faite à ce moment à échouer.

V. O D : 1/10 (œil amblyope).

V. O G : 10/10 avec trou sténopéique.

14.6.60 : intervention O. G.

Dissection de la conjonctive dans le quadrant inféro-nasal déjà opéré. Fil tracteur dans le D.E. Repérage à l'ophtalmoscopie indirecte.

Issue de vitré fluide par rupture d'une zone de sclérectasie.

Echec de l'application de l'électro-aimant dans la zone de 9 h. à 4 mm en arrière de l'insertion du D.I. Suture du lambeau scléral.

Application de l'électro-aimant au niveau du limbe qui permet de voir bomber l'éclat sous la racine de l'iris à 8 h. Ouverture de la C.A. en ce point avec iridectomie totale; le C.E. vient facilement à l'électro-aimant; un point de suture cornéo-scléral.

Injection de 1 cc de vitré lyophilisé à travers le D.E.

7.7.60 : V. O G : 2/10.

22.7.60 : V. O G : 2/10. F.O. strictement normal et milieux transparents.

II. — HÉMORRAGIES DU VITRÉ

OBSERVATION VIII

Soeur D..., 65 ans.

Hypertendue à 21.

Le 8 décembre 1952 : Hémorragie du vitré.

Entre le 14 mars 1953 : V. O D : $\varnothing$. Bonnes P L. V. O G : 1/10.

F.O. D : invisible. F.O. G : Signes d'H.T.A.

20 mars 1953 : intervention O D.

Découverte des 2 quadrants supérieurs exposés par un fil tracteur dans le droit supérieur.

Incision sclérale de 2 mm allant jusqu'à la choroïde de 10 heures à 14 heures à 8 mm du limbe.

Introduction de l'aiguille dans l'incision.

Lavage avec 6 à 7 cc de sérum tiède.

Sutures.

24 avril 1953 : voit passer la main. F.O. inéclairable.

3 avril 1953 : intervention O.D.

Pose d'un fil dans le droit supérieur et dans le droit externe. Découverte du quadrant temporal supérieur.

Incision sclérale. La choroïde bombe fortement. Mise en place de 2 fils dans les lèvres de la plaie sclérale. On perfore la choroïde. Il s'écoule un liquide clair abondant. On complète en aspirant 1/2 cc. Au total on a évacué de 1,5 cc à 2 cc. On introduit alors de la poudre de vitré lyophilisé avec un trocart spécial (2 cc de vitré). On serre les fils et on coagule à la boule.

Sutures conjonctivales.

En fin d'intervention tonus déjà remonté.

8 avril 1953 tonus normal. Bonnes P L, vitré trouble.

Dans les suites lointaines : inchangé.

OBSERVATION IX

V. C..., 58 ans.

Entre le 23 septembre 1953 pour hémorragie du vitré de l'œil g. datant de 2 mois chez une hypertendue.

V. O D : 1/2. V. O G : $\varnothing$. P.L. douteuses.

F.O. D : normal.

F.O. G : trouble vitréen surtout inférieur et périphérique laissant voir la papille et quelques vaisseaux.

25 septembre 1953 : intervention O G.

Incision de la conjonctive pour dégager le quadrant temporal inférieur. Fil tracteur dans le droit inférieur et le droit externe. Coagulation à la boule.

Incision sclérale. Ponction de la choroïde qui donne issue à un vitré fluide très xanthochromique.

Injection de 1,5 cc de vitré. Serrage des fils scléaux.

Suture conjonctivale.

27 septembre 1953 : F.O. encore trouble.

3 octobre 1953 : décollement inférieur ancien de la rétine. Vitré clair.

22 octobre 1953 : F.O. G : idem vitré clair.

OBSERVATION X

M. C..., 54 ans.

Entre le 10 juin 1953 pour hémorragie du vitré récidivante chez une hypertendue à 28.

V. O D : Q. P.L. médiocres.

V. O G : Q Bonnes. P L sauf sur rétine temporale.

O.D. : cataracte totale.

O.G. : cataracte en soucoupe postérieure.

F.O. D.G. : invisibles.

15 juin 1953 : intervention O D.

Extraction d'un gros cristallin. On introduit par la pupille une grosse aiguille pour aspiration du vitré et on retire du vitré hémorragique. On lave abondamment le vitré avec de l'eau bi-distillée. Introduction d'un peu de poudre de vitré correspondant à 1,5 cc. Œil très hypotone. On complète les sutures cornéo sclérales.

Bulle d'air dans la C.A.

17 juin 1953 : Bon tonus. Mauvaises P. L. sur rétine inférieure.

5 octobre 1953 : Bon tonus. P. L. médiocres. Le F.O. est éclairable. On voit de gros flocons blanchâtres répartis sur tout le F.O.

14 octobre 1953 : Intervention O G.

Extraction à la pince du cristallin sans incident. A la seringue on aspire par la pupille un liquide hémorragique. On introduit la poudre de vitré lyophilisé correspondant à 3 cc. Fermeture cornéo sclérale.

Bulle d'air dans C.A.

20 octobre 1953 : Bon tonus. Œil calme.

3 novembre 1953 : O D : on commence à bien voir le F.O. Le vitré est assez clair. Tonus normal. Brides de rétinite proliférante temporales et nasales supérieures.

O.G. : Tonus normal. Vitré trouble.

13 novembre : O D : idem.

O G : On commence à voir la rétine périphérique.

17 novembre 1953 : Etat subjectif semble s'améliorer. Bon tonus.

OBSERVATION XI

J. G..., 19 ans.

Baisse rapide la vision de l'O.G. datant de 3 semaines.

Entre le 20 juillet 1953.

V. O D G : $\varnothing$. Bonnes P.L.

F.O. D : hémorragie massive du vitré.

F.O. G : hémorragie importante avec tractus de rétinite proliférante.

13 novembre 1953 : A eu 7 séances d'ultra-sons.

Le 7 octobre 1953 : intervention O D.

Découverte du quadrant temporal supérieur.

Incision de la sclère qui est très mince. Diathermo coagulation.

Ponction de la choroïde. Il sort un abondant liquide très fluide avec deux caillots. Lavage à l'hyaluronidase. On injecte la poudre de vitré lyophilisé équivalent à 4 cc de vitré.

Fermeture par 2 points préparés à l'avance.

Injection de 1,5 cc d'eau distillée.

23 octobre 1953 : intervention O D.

Incision de la sclère dans le quadrant temporal inférieur. Coagulation —

Ponction de la choroïde. Importante issue de vitré fluide et hémorragique. Plusieurs lavages à l'hyaluronidase. Introduction de 3 cc de poudre de vitré lyophilisé. Injection de 1,5 cc d'eau distillée.

Le 3 novembre 1953 : Le tonus reste bas.

10 février 1954 : V. O D = $\emptyset$ Hypotonie. Œil dystrophique.

OBSERVATION XII

D. R..., 51 ans.

Entre le 20 novembre 1953 pour hémorragies récidivantes du vitré sur O.G. unique. Début à l'O.D. en 1924.

V. O G : $\varnothing$. Très bonnes P.L.

F.O. G : non éclairable.

Le 4 décembre 1953 : intervention O.G.

Découverte du quadrant temporal supérieur. Coagulations diathermiques puis incision sclérale de 4 mm. Pose d'un fil en U. Ponction au couteau. On retire 3 cc d'un vitré fluide hémorragique.

Pas de lavage.

Introduction de 3 cc de poudre de vitré lyophilisé.

Fermeture.

Introduction de 1 cc de sérum physiologique.

7 décembre 1953 : Tonus normal.

10 décembre 1953 : voit bouger les doigts à 25 cm. Ne souffre pas. Bon tonus.

15 Décembre 1953 : Bon tonus.

Nouveau séjour le 4 mai 1957. Pupille avec membrane operculaire.

Vascularisation irienne importante.

Cataracte dystrophique.

V. O G : $\varnothing$.

6 mai 1957 : Iridectomie totale.

3 janvier 1958 : extraction du cristallin.

7 janvier 1958 : Bon état.

Dans les suites ce malade a fait une hypertonie traitée médicalement.

OBSERVATION XIII

E. C..., 35 ans.

Entre le 31 mars 1958 pour hémorragie récidivante bilatérale du vitré.

O.G. : Première hémorragie en octobre 1957 avec récupération de 4/10.
Deuxième hémorragie massive à G en décembre 1957.

Découverte à droite d'une rétinite proliférante.

V. O D G : $\varnothing$ Bonnes P L.

F.O. D : l'hémi rétine supérieure semble s'éclaircir et laisse voir d'énormes lésions de rétinite proliférante le long de la veine nasale supérieure.

F.O. G : inéclairable.

21 avril 1958 : intervention O G.

Découverte du quadrant nasal supérieur. Repérage diaphanoscopique de la pars plana. Coagulation à la boule à 3 heures 30 et à 11 heures. Préparation de l'incision sclérale à 3 heures 30 avec double fil en U.

Incision perpendiculaire au limbe. Introduction de la canule montée d'une seringue vide.

Introduction à 11 heures d'une aiguille à sous-conjonctivale montée d'une seringue pleine d'air. Celui-ci est injecté progressivement. Le vitré hémorragique vient remplir la seringue opposée. Le tonus reste constant. On a retiré 4 cc de vitré hémorragique. On change la seringue de 3 heures 30 et on injecte par la canule le vitré lyophilisé dissous dans 1 cc d'eau distillée. Suture parfaitement étanche. On injecte par l'aiguille à sous-conjonctivale 1 cc de sérum.

Suites simples. Cortancyl général pendant 15 jours. Eclaircissement progressif du vitré. On distingue la rétine avec de grosses lésions vasculaires de périphlébite. Le malade distingue progressivement ses doigts puis l'heure à sa montre.

9 juin 1958 : revient pour O.D.

23 juin 1958 : intervention O.D.

Même intervention que du côté gauche avec lavage prolongé au sérum.

17 juillet 1958 : Décollement de rétine supérieur à gauche.

20 janvier 1959 : V. O D : $\varnothing$.

V. O G : doigts à 40 cm.

O.D. : organisation du vitré.

O.G. : séclusion presque complète.

OBSERVATION XIV

R. G..., 35 ans.

Entre le 4 novembre 1958 pour hémorragies à répétition bilatérales. Le malade a fait quatre hémorragies à chaque œil.

V. O D : O Bonnes P L.

V. O G : Doigts à 2 mètres.

F.O. D pas vu, hémorragie massive.

F.O. G vitré rougeâtre, hémorragie moins intense.

7 avril 1959 : intervention O D.

Lavage du vitré au sérum physiologique.

Injection de 2 cc de vitré lyophilisé.

22 avril 1959 : vitré trouble. Tonus normal.

11 juin 1959 : V. O D : 1/10. Par contre la vision de l'O.G. a diminué.

12 septembre 1959 : baisse visuelle depuis le 3 septembre 1959. V. O D : compte les doigts à 50 cm.

7 janvier 1960 : V. O D : 1/10. F.O. D : rétine centrale visible.

29 janvier 1960 : Intervention O G.

Désinsertion du droit externe. Incision parallèle au limbe au niveau de la pars plana. Après couronne diathermique ouverture large sur plus de 1 cm. Lavage abondant et répété du vitré organisé dans lequel on arrive à créer un tunnel. Fermeture étanche.

Injection de 2 cc de vitré lyophilisé à travers le droit supérieur.

4 février 1960 : vitré trouble.

11 février 1960 : vitré organisé.

22 octobre 1960 : V. O D a baissé depuis deux mois.

V. O G s'est améliorée. Le malade se conduit avec l'O.G.

31 janvier 1961 : Nouvelle hémorragie à droite. O.G. : inchangé.

OBSERVATION XV

L. B..., 25 ans.

Entre le 23 mai 1959 pour hémorragie du vitré de l'O.D. dont le début remonte à un an.

V. O D : 1/10.

V. O G : 10/10.

F. O D : vitré opaque et trouble.

F. O G : normal sauf quelques plages de choroïdite équatoriale. Pas de périphlébite.

28 mai 1959 : électrorétinogramme normal des deux côtés.

5 juin 1959 : Intervention O.D.

Désinsertion du droit interne. Ouverture de la pars plana de 2 heures à 3 heures après diathermie circulaire.

Vitré extrêmement organisé. On en sort quelques fragments à la pince. On ne peut pas le laver.

Fermeture étanche — Injection de 2 cc de vitré lyophilisé.

25 juillet 1959 : V. O D : 1/10.

Il existe au milieu des caillots organisés un véritable tunnel transparent laissant voir le pôle postérieur qui paraît normal.

3 octobre 1959 : V. O D : 6/10 après correction. Le tunnel central s'est élargi.

5 janvier 1960 : V. O D : 6/10.

OBSERVATION XVI

R. G..., 31 ans.

Entre le 12 mai 1960. Baisse brutale de la vision de l'O.G. il y a trois mois.

V. O D : 10/10. V. O G : $\varnothing$. Bonnes P L.

F.O. D : normal.

F.O. G : trouble considérable du vitré.

3 juin 1960 : Intervention O G.

Désinsertion du droit externe. Incision sclérochoroïdienne parallèle au limbe de 2 heures à 3 heures dans la pars plana. Lavage du vitré au sérum physiologique.

Aspiration sans grand résultat d'un vitré très organisé et adhérent. Fermeture étanche. Injection de vitré lyophilisé à travers l'insertion du droit supérieur.

16 juin 1960 : vitré trouble. Cortancyl. A.C.T. M.

22 juin 1960 : idem.

28 juillet 1960 : V. O G : $\varnothing$. Bonnes P L.

OBSERVATION XVII

M. M..., âgé de 26 ans est trouvé sur la route le 1^{er} décembre 1957, victime d'un accident dont il ne conserve aucun souvenir.

Du point de vue oculaire, il existe seulement à l'œil droit une hémorragie vitréenne totale empêchant de voir la rétine, le tonus est normal, de même que les P.L. Un traitement local et général banal ne donne aucun résultat et durant le mois de janvier 1958, 15 séances d'ultra-sons sont pratiquées sur cet œil. Début mars, l'état oculaire demeure inchangé et le 3 mars l'intervention est pratiquée.

Une incision de la sclère dans le quadrant temporal inférieur est entourée d'une couronne de coagulations diathermiques. La chorio-rétine est ouverte au galvanocautère et il s'écoule une petite quantité de vitré fluide nettement hémétique. Nous injectons alors le contenu de 2 ampoules de vitré lyophi-

lisé dissous dans 3 cc d'eau bi-distillée. Les fils de sécurité préalablement placés sont alors serrés.

Au premier pansement le tonus est redevenu pratiquement normal et on commence à bien voir le pôle postérieur. En mai 1958, l'acuité visuelle est de 5/10 avec — 0,50.

Au F.O. toute la partie temporale et le pôle postérieur sont transparents; il existe seulement un trouble vitréen dans le secteur nasal inférieur.

(Observation due à l'obligeance du Professeur Agrégé P.G. Moreau.)

OBSERVATION XVIII

R. M..., 37 ans.

Entre le 24 août 1960 pour C.E. intraoculaire gauche.

V. O D : 10/10. V. O G : $\varnothing$. Bonnes P.L.

O.G. porte d'entrée juxta limbique à 9 heures. Plaie de l'iris en regard.

F.O.G. : hémorragie juxta papillaire importante à 4 heures.

24 août 1960 : on intervient mais on ne peut retirer le C.E.

2 septembre 1960 : Hémorragie massive du vitré.

5 novembre 1960 : Bonnes P.L. Œil calme.

Vitré un peu plus clair T. O G : 34A.

16 novembre 1960 : Intervention O.G.

Désinsertion temporaire du droit externe. Diathermie délimitant un large rectangle sur la pars plana.

Incision parallèle au limbe sur 5 mm avec fils préparés à l'avance.

Lavage du vitré avec du sérum tiède.

Le vitré antérieur s'éclaircit nettement. Fermeture.

Injection de 1,5 cc de vitré lyophilisé à travers le droit supérieur.

28 novembre 1960 : F.O. éclaircit du côté temporal inférieur montrant un vitré organisé fibreux. Iris gorgé de vaisseaux.

7 janvier 1961 : V. O G : distingue les doigts à travers une fente dans le vitré membraneux mais T O G : 32A.

12 septembre 1961 : Vitré clair. Tonus normal.

V. O G : 1/10. Lésions papillo maculaires dues à l'impact du C.E.

OBSERVATION XIX

B. B..., 22 ans, entre le 20 juillet 1954. Blessé en Indochine le 25 mars 1954 à l'O.D. Cataracte incomplète, maturation, aspiration des masses en mars 1954. Admis au Val de Grâce en juin 1954. O.D. : P L F.O. inéclairable.

A l'entrée : V. O D : $\varnothing$. Bonnes P.L. V. O G : 10/10.

Cicatrice perforante limbique sur le méridien de 8 heures.

Capsule de cataracte secondaire largement ouverte. Une synéchie irido capsulaire à 12 heures.

F.O. visible dans secteur nasal.

Intervention le 21 juillet 1954.

Incision de sécurité au limbe. Mise en place d'un fil d'attente. Au crochet on attire les reliquats de la capsule postérieure et on les dégage peu à peu entraînant la « couenne » vitrénne périphérique.

Lavage du vitré central très liquide. L'œil est hypotone. Injection au nouveau trocard à travers la pupille de 2 cc de vitré lyophilisé.

29 juillet 1954 : suites simples, œil calme. Hypotonie considérable persistante.

Les P.L. persistent dans le secteur nasal.

19 août 1954 : œil calme. Décollement total.

OBSERVATION XX

R. Q..., 30 ans.

Entre le 31 décembre 1958. La veille en tapant avec un marteau sur du fer il ressent un choc et une douleur à l'O.G. Baisse visuelle immédiate importante.

Hospitalisé à Sallanches puis à Lyon.

V. O D : 10/10. V. O G : Q P.L.

Plaie cornéo sclérale de 5 mm à 7 heures, synéchie antérieure. Plaie transfixiante de l'iris avec cataracte traumatique en regard. Trouble hémorragique du vitré F.O. inexplorable.

31 décembre 1958 : Intervention O.G.

Désinsertion du droit inférieur. Volet scléral sur le méridien de 7 heures. Extraction d'un gros C.E. à l'électro-aimant. Pas de vitré.

Suites : Bon Tonus. F.O. inéclairable.

20 janvier 1959 : V. O G : Q. Bonnes P.L. Hémorragie du vitré.

3 avril 1959 : Intervention O.G.

Désinsertion temporaire du droit externe.

Incision de la sclère de 2 h. 30 à 3 h. 30 parallèle au limbe dans la pars plana. Coagulation de la ciliaire longue et diathermie au niveau de l'incision.

L'ouverture de la choroïde donne issue à un liquide clair.

Lavage de la Chambre vitrénne au sérum physiologique.

Il ne sort aucun caillot. Il s'agit en réalité d'une rétraction et d'une organisation massive du vitré.

Fermeture étanche de l'incision. Injection de 2 cc de vitré lyophilisé à travers l'insertion du droit supérieur.

21 avril 1959 : suites simples mais vitré trouble.

V. O G : Q. Bonnes P.L. T.O. G : 10A.

Hémorragie rétro-cristallinienne.

25 juin 1959 : V. O G : Q. Bonnes P.L. Organisation rétro-cristallinienne.

VII. — INDICATIONS ET TECHNIQUES DE L'INJECTION DE VITRÉ HUMAIN LYOPHILISÉ

I. — LES PERTES DE VITRÉ TRAUMATIQUES

1) Indications.

La perte de vitré à la suite de traumatismes perforants ou au cours de certaines interventions oculaires assombrissent le plus souvent l'avenir de l'œil.

Les complications les plus fréquentes sont l'évolution plus ou moins rapide vers la phthisie du globe par hypotonie persistante et le décollement de rétine.

La nécessité de pratiquer une injection de vitré s'impose de façon précoce. Elle doit être contemporaine de l'intervention faite d'urgence.

Il est évidemment essentiel que les membranes oculaires ne soient pas trop gravement lésées ce qui malheureusement limite bien souvent l'intérêt des injections de vitré lyophilisé.

Cette utilisation d'urgence est un des intérêts de la lyophilisation qui permet d'avoir immédiatement sous la main le produit à injecter.

L'issue importante de vitré par une plaie perforante franche du globe constitue une excellente indication, il est évident que si la perte de vitré est minime on peut se passer d'injection vitrénne et la guérison s'obtient de façon très satisfaisante.

L'indication type est donc la plaie franche de la coque sclérale avec perte importante de vitré (Obs. 1, 2 et 4). Les autres indications sont fournies par :

1° Les corps étrangers intra-oculaires, dont l'extraction peut s'accompagner d'une perte plus ou moins importante de vitré en particulier dans le cas de corps étrangers non magnétiques. Ceux-

ci en effet n'étant pas plaqués contre la choroïde par l'électro-aimant ne sortent du globe qu'au prix d'une importante issue de vitré qui les entraînent (Obs. 6, 7 bis). •

2° La chirurgie du cristallin. Dans certains cas difficiles de cataracte traumatique, de cristallins subluxés, chez les myopes au vitré fluide, il est souvent difficile d'éviter l'issue de vitré malgré toutes les précautions, aujourd'hui d'usage : Akinésie avec curarisation, incision de sécurité. Anneau de Flieringa, zonulolyse enzymatique, hypotonie provoquée par l'urée intra-veineuse ou l'Acétazolamide. La présence du vitré dans la Chambre antérieure rend le plus souvent sa perte obligatoire (Obs. 3, 5).

2) Technique.

L'injection de vitré ne sera pratiquée que sur un globe étanche dont les plaies auront été soigneusement suturées, les hernies uvéales réséquées, la chambre antérieure reformée au besoin, les plaies choroïdiennes entourées de coagulations diathermiques.

Le vitré est injecté en fin d'intervention à travers la pars plana suivant la technique décrite, dans la région la plus éloignée des dégâts traumatiques.

2. — TROUBLES DE LA TRANSPARENCE VITRÉENNE

Nous n'avons pas utilisé le remplacement par du vitré lyophilisé des vitrés pathologiques inflammatoires dûs à des hyalites, des uvéites. Cette indication est cependant théoriquement possible une fois l'inflammation refroidie.

1) Indications :

L'indication est fournie par les troubles hémorragiques du vitré :

a) soit traumatiques :

- plaie perforante,
- corps étrangers intra-oculaires,
- contusion du globe.

Etant donné qu'un certain nombre d'hémorragies sont susceptibles de guérir d'elles-mêmes il faut attendre un certain délai avant de poser l'indication. Il semble raisonnable de le fixer aux environs du troisième mois, si aucun éclaircissement n'est survenu soit spontanément, soit sous l'effet du traitement :

- repos,
- ultra sons,
- trypsine par voie générale.

Par ailleurs on agira que sur des hémorragies importantes massives, véritables hématomes du vitré qui se résorbent très difficilement.

Les hémorragies localisées en particulier rétro-cristalliniennes qui sont impressionnantes au début et peuvent être prises pour des hémorragies massives, doivent être éliminées.

b) soit pathologiques :

Le plus souvent — Maladie de Eales et périphlébites hémorragiques, plus rarement des Malformations vasculaires qui ont saigné :

- la rétinite de Coats,
- maladie de Von Hippel-Lindau,
- maladie de Leber,
- Angiomatoses diverses.

Hypertension artérielle.

Il est évident que le changement de vitré ne guérit pas la maladie causale. Il permet seulement de rendre le vitré transparent, d'examiner le F.O. et de traiter la cause devenue visible, la plupart du temps grâce à la photo-coagulation.

Parfois cependant on peut éclaircir un vitré alors que l'affection causale est éteinte (fin d'évolution d'une maladie de Eales).

Là aussi un certain délai est de rigueur et il serait dangereux d'ouvrir le globe au moment d'une période hémorragique. Le même délai de trois mois au moins est respecté.

2) Technique :

Le temps opératoire le plus difficile est en fait le lavage du vitré hémorragique. On peut utiliser soit une aiguille montée sur une seringue à deux voies, soit un système à double aiguille l'une servant au lavage, l'autre à l'aspiration. En réalité ces techniques

sont décevantes car les hémorragies sont organisées en voiles qui ne passent pas à travers la lumière d'une aiguille.

Il semble qu'il faille s'adresser à la technique suivante :

- Désinsertion provisoire du droit externe.
- Incision sclérale de 5 millimètres parallèle au limbe en arrière de l'insertion, dans la pars plana soigneusement entourée de coagulations diathermiques transclérales.
- Ouverture de la choroïde au thermo cautère ou après diathermie.
- Grand lavage du vitré avec une aiguille de large section type canule à voies lacrymales.

On utilise du sérum physiologique tiédi et on manœuvre de façon à fragmenter les voiles organisés visibles derrière le cristallin à travers la pupille dilatée.

On peut avec de grandes précautions essayer de retirer à la pince certaines membranes difficiles à détruire. Il faut éviter cependant des tractions trop importantes sur ces formations adhérentes qui entraîneraient le corps ciliaire ou la rétine. En pratique on arrive à un éclaircissement très partiel du vitré après un lavage prolongé et soigneux ayant nécessité plusieurs dizaines de cm³ de sérum physiologique tiédi.

Pendant toute l'intervention celui-ci est ressorti par la brèche sclérale en entraînant les fragments opaques du vitré hémorragique.

Lorsque le lavage semble suffisant on laisse s'écouler le plus de vitré possible et on suture la brèche sclérale avec trois points en U étanches.

L'intervention se termine par l'injection de vitré proprement dite selon la technique habituelle à travers les insertions du droit supérieur.

3. — DÉCOLLEMENTS DE RÉTINE

Nous ne prétendons pas changer les conditions de guérison d'un décollement de rétine : l'occlusion de la déchirure reste l'acte essentiel (Gonin). Mais pour la rendre possible, il est nécessaire que le pourtour de l'orifice entre en contact per-opératoire avec

la choroïde sous-jacente. La diathermie permettra alors de créer une inflammation adhésive. Ainsi sur une déchirure réappliquée par l'épreuve du repos, ou sur une déchirure dite « sans décollement », la diathermie transclérale simple ou la photocoagulation suffiront. Mais, si la rétine reste éloignée de la choroïde il faut s'adresser à d'autres procédés.

Deux méthodes peuvent être employées :

- ou bien on rapproche la choroïde de la rétine par :
 - résection sclérale lamellaire simple,
 - résection sclérale avec inclusion de :
 - tube en polyéthylène,
 - fuseaux de silicone,
 - sclère humaine dont nous avons commencé l'essai,
 - cerclage d'Arruga.

— ou bien on rapproche la rétine de la choroïde : ce sont les techniques d'injections intra-oculaires destinées à « regonfler » en quelque sorte la chambre vitrénne.

Différents produits peuvent être utilisés.

— Certains auteurs emploient le sérum physiologique ou le liquide céphalo-rachidien.

- Arruga emploie l'air.
- Shafer, le vitré frais.
- L'école lyonnaise s'adresse au vitré lyophilisé.

• Les deux méthodes de rapprochement rétino-choroïdien peuvent être souvent associées au cours d'une même intervention.

1) Indications.

Nous n'avons utilisé la méthode que dans les cas particulièrement graves de décollement de rétine :

- récurrence après une ou plusieurs interventions,
- décollements totaux, anciens, saillants avec rétraction rétinovitrénne.

Dans la plupart des cas la guérison était extrêmement improbable, mais nous avons été poussés à intervenir car il s'agissait souvent d'yeux uniques. Les pires conditions étaient ainsi réunies; elles sont résumées dans le tableau des observations.

Plusieurs fois nous avons regretté qu'un traitement préventif ne fut pas réalisé sur des lésions équatoriales notées quelques années auparavant, en voyant des yeux uniques avec un décollement étendu, opéré plusieurs fois sans succès, dont ces lésions étaient le point de départ.

Dans les cas de décollement avec grande déchirure, la méthode s'est révélée mauvaise. En effet le vitré lyophilisé employé ressort au fur et à mesure de l'injection par les orifices de ponction. Dans cette indication il faut prévoir une résection sclérale préalable dont la saillie vient combler la déchirure.

2) Technique.

L'intervention se déroule ainsi :

- Repérage de la ou des déchirures.
- Ponction diathermique avec fil de sûreté au niveau de la poche liquidienne la plus saillante.
- Evacuation du liquide spontanée ou aidée par un massage.
- Injection de vitré lyophilisé à travers une insertion musculaire, la plus éloignée de la déchirure dans la pars plana.

L'injection est lente; on contrôle la perméabilité du ou des orifices d'évacuation en les dilatant au besoin avec un stylet mousse à voies lacrymales. Il faut maintenir une légère hypertonie de 30 à 40 mm.

L'ophtalmoscopie per-opératoire permet de se rendre compte de la réapplication rétinienne. Lorsqu'elle est suffisante on repère à nouveau la ou les déchirures et on pratique l'occlusion par diathermie transsclérale. Nous avons pu utiliser directement la photo-coagulation. Si on a décidé de faire une résection sclérale, elle doit être serrée avant l'injection de vitré. En fin d'intervention il est bon d'obtenir une légère hypertonie.

VIII. — RÉSULTATS

I. — PERTES DE VITRÉ TRAUMATIQUES

Les résultats sont très encourageants :

— Le tonus oculaire est rétabli instantanément.

— L'évolution vers la phthisie du globe ne s'est jamais vue dans nos observations.

— La transparence du vitré a toujours été bonne et le résultat visuel en fin de compte a été fonction des lésions des membranes oculaires dues au traumatisme initial ou préexistantes.

Sur les 8 observations rapportées nous avons :

— Trois plaies franches sclérales : Obs. 1, 2 et 4.

• Dans le cas de l'Observation 1 l'hypertonie ayant amené l'énucléation peut difficilement être imputée à l'injection de vitré. Il est probable que le résultat était inévitable quelle que soit la thérapeutique.

• Les Observations 2 et 4 peuvent être considérées comme des succès de l'injection de vitré lyophilisé.

— Trois corps étrangers intra-oculaires : Obs. 6, 7 et 7 bis.

Dans les deux premiers cas, les malades ont récupéré une acuité à 1/20. Dans l'Obs. 7 bis le résultat anatomique est parfait et l'acuité de 2/10.

— Deux extractions du cristallin avec issue de vitré : Obs 3, 5.

Dans les deux cas le résultat médiocre ne saurait être imputé à l'injection de vitré mais aux lésions pré-existantes.

2. — HÉMORRAGIES DU VITRÉ

L'éclaircissement du vitré est rarement précoce. Pendant plusieurs jours à plusieurs semaines le vitré reste trouble d'une manière diffuse.

Dans la plupart des cas un éclaircissement secondaire apparaît, dessinant un tunnel transparent entre la face postérieure du cristallin et le pôle postérieur du globe. Les membranes opaques refoulées à la périphérie se dissolvent progressivement et on peut obtenir en fin de compte un vitré totalement transparent (cf. Obs. 18), mis à part un certain nombre de corps flottants peu gênants pour l'examen du F.O. Dans ces cas d'hémorragie le résultat est là encore tributaire de l'état de la rétine.

Nous rapportons 13 observations d'hémorragie du vitré.

— Quatre dans des traumatismes du globe :

- Une contusion (Obs. 17) avec un bon résultat.
- Trois corps étrangers intra-oculaires avec :
un bon résultat (Obs. 18),
deux résultats négatifs (Obs. 19, 20) : dans ces deux cas l'injection de vitré ne saurait être tenue pour responsable de l'état final.

— Neuf cas d'hémorragies récidivantes du vitré :

- Dans 5 de ces cas la poudre de vitré lyophilisé a été introduite directement dans la cavité vitrénne (Obs. 8, 9, 10, 11 et 12). Les résultats sont médiocres.

- Dans l'Observation 13 le lavage avait été pratiqué avec un système à deux aiguilles que nous avons abandonné. Le résultat est mauvais.

- Le malade de l'Observation 14 n'a pas un résultat bien fameux mais il peut se conduire avec son œil gauche. A droite il a fait une récurrence hémorragique.

- Avec l'Observation 15 nous avons un très bon résultat.

- Quant au dernier malade (Obs. 16) son état est resté inchangé.

3. — DÉCOLLEMENTS DE RÉTINE

Nous n'avons utilisé l'injection de vitré lyophilisé que dans des cas particulièrement graves de décollements de rétine.

Les réactions oculaires ont été extrêmement discrètes. Cependant deux hypertonies secondaires durables sont apparues.

Sur les 39 yeux opérés nous trouvons :

- 15 yeux uniques,
- 25 myopies fortes,
- 12 aphakies.

5 yeux ont eu deux injections de vitré sans intolérance supplémentaire.

Dans trois cas une réapplication secondaire absolument inespérée est survenue en quelques semaines pour laquelle on peut invoquer l'effet trophique de l'injection.

Un premier groupe de 24 yeux avaient déjà subi 34 interventions classiques (diathermie simple ou résection sclérale). 21 d'entre eux présentaient encore un décollement total, les trois autres des dômes très saillants avec aspect de rétraction rétinovitréenne à plis fixes. Ces cas étaient à la limite de la contre-indication opératoire, les grandes surfaces de sclère déjà cautérisées et fragiles n'autorisant pas de réintervention par la même méthode. Dans ce groupe, 7 yeux, c'est-à-dire 29 %, ont obtenu une guérison anatomique avec des acuités allant de 1/40 à 1/10. Un second groupe de 15 yeux a bénéficié d'emblée d'une injection de vitré lyophilisé. L'indication en a été posée soit parce que le décollement était total, souvent ancien et ne réagissant pas au repos (9 cas), soit parce qu'il existait un dôme excessivement saillant sans tendance à la réapplication (5 cas), enfin dans un cas il s'agissait d'un vrai trou maculaire avec un décollement de la rétine postérieure ne permettant pas la photocoagulation.

Dans ce second groupe 10 yeux, c'est-à-dire 66 %, ont guéri avec des acuités visuelles s'étageant de 1/30 à 8/10.

Ainsi dans l'ensemble des 39 cas traités, 41 % ont une rétine en place, les acuités visuelles variant de 1/40 à 8/10.

Les acuités même basses sont cependant de très beaux résultats puisqu'on a pu éviter la cécité complète menaçante presque à coup sûr dans les conditions où il nous a été donné de traiter ces malades.

4. — TOLÉRANCE DE L'INJECTION DE VITRÉ LYOPHILISÉ

Elle a toujours été parfaite, n'a jamais entraîné de phénomènes inflammatoires. Bien au contraire les yeux opérés sont étonnamment calmes, ce qui permet de parler d'un effet eutrophique et thérapeutique probablement dû aux substances injectées.

5. — AVANTAGES DU VITRÉ LYOPHILISÉ SUR LE VITRÉ FRAIS

Aucun phénomène d'intolérance ou d'allergie après une seconde injection.

Aucune infection microbienne. Les cultures extemporanées ayant été possibles ce qui n'est pas le cas pour le vitré frais.

Stockage et conservation possibles pour une durée théoriquement illimitée.

Injection facile après homogénéisation, à travers une aiguille fine, d'où une technique des plus simples.

Concentration variable à volonté des éléments vitréens dans la solution préparée.

Comme l'a montré Shafer pour le vitré frais, le vitré humain lyophilisé semble rester longtemps dans la cavité vitréenne. Après plusieurs années l'examen bio-microscopique du vitré permet de retrouver les mêmes éléments (petits corps flottants brillants) que l'on peut voir immédiatement après la greffe.

IX. — INCIDENTS - ACCIDENTS

1) Techniques.

L'obturation de l'aiguille est toujours un incident désagréable; elle est évitée par une bonne homogénéisation et un premier passage de vérification.

L'étanchéité du globe doit être réalisée de la façon la plus parfaite afin d'éviter une issue du liquide vitréen au fur et à mesure de son injection.

La blessure du cristallin par l'aiguille d'injection peut être facilement évitée par une technique correcte, l'aiguille étant légèrement inclinée vers le pôle postérieur du globe.

La rupture du globe est possible en cas de parois fragilisées par des interventions antérieures. Elle doit être évitée en poussant très lentement l'injection et en limitant l'hypertonie provoquée.

2) Dans les suites opératoires.

Infection : Nous n'en avons jamais observé. Les malades sont mis systématiquement aux antibiotiques généraux.

Trouble du vitré secondaire : Il est le plus souvent transitoire lorsqu'il existe. Il semble que la cortico-thérapie générale en raccourcisse la durée.

Hypertonie oculaire : Le mécanisme en est difficilement explicable :

- Surcharge d'éléments vitréens?
- Déplacement de la racine de l'iris?

Il est heureusement influencé par les inhibiteurs de l'anhydrase carbonique, les collyres myotiques.

Certaines cependant se sont prolongées.

X. — CONCLUSIONS

1) Ce travail est basé sur 60 observations d'injections de vitré humain lyophilisé :

- Pertes de vitré traumatiques : 8 observations.
- Hémorragies du vitré : 13 observations.
- Décollements de rétine : 39 observations.

2) La préparation du vitré humain lyophilisé est simple; elle donne un produit facile à conserver et à manier permettant d'utiliser des concentrations importantes.

3) La tolérance est toujours excellente; l'infection post-opératoire est inconnue.

4) Un effet trophique et thérapeutique est cliniquement observable.

5) L'injection de vitré humain lyophilisé peut rendre de grands services dans une chirurgie oculaire difficile :

- Soit à titre de remplacement d'un vitré perdu.
- Soit à titre d'éclaircissement d'un vitré trouble.
- En aidant à la réapplication de la rétine dans certains cas de décollements graves.

Vu :

Le Doyen,
H. HERMANN.

Le Président de Thèse,
L. PAUFIQUE.

Vu et permis d'imprimer :

Lyon, le 22 septembre 1961

Le Recteur, Président du Conseil de l'Université,

P. LOUIS

BIBLIOGRAPHIE

- ADAMANTIADIS. — Remplacement du vitré opaque par du liquide céphalo-rachidien. Soc. Hellenique d'opht. Séance du 17 octobre 1948.
- ALBERTH B. et DARABOS G. — Experimentelle Transplantation vom lyophilisierten Glaskörper. Albrecht v. graefes. Arch. Ophthal. 159-596, 99, April 1958.
- BARRAQUER J.J. — La evacuación total del cuerpo vítreo por el tratamiento de sus opacidades graves no evolutivas. Rev. esp. Oto-neuro-oftal, 16, 193-197, mai-juin 1957.
- BASU. — Vitreous Replacement. Indian Med. Rev. 26, 84-87, 1954.
- BELLAVIA. — Ricerche sperimentali sul trapianto del vitreo. G. ital. oftal, 7, 225-234, may-juin 1954.
- BELZ. — Remplacement du vitré par du liquide céphalo-rachidien. Société Opht. Lyon, mars-avril 1948. Arch. Ophthalmol, 9, 75-77, 1949.
- BINDER. — Experiments on Evacuation of the Vitreous Body with a New Double Cannula. Ber. d. Ophthal. Ges. Heidelberg, 58, 154-156, 1953.
- BLAGOJEVIC. — Extraction of the Vitreous Body. Vogno-sanit. Pregl. 13, 29-34, jan-feb 1956.

BOTTONI et RAIMONDO. — Ricerche sperimentali sul trapianto di vitreo.
Ann. di Oftalm. e Clin. Oculist. Parma, 75, 10-311, 1949.

BUSSEY J.L., SHAFER D.M. et HUGUES. — Studies on the antibacterial properties of human vitreous. A preliminary report. A.M.A. Arch. Ophthal 1959, 61/2, 233-238.

CUTLER N.L. — Vitreous Transplantation. Trans. Amer. Acad. Ophth. and Otol 1947, 2, 253-259.

DENA PALOMINO, SILVA LOPEZ et GONZALEZ. — Transplante de vitreo. An. Soc. Mex. Oftal, 26, 405-418, oct.-dec. 1952

DEUTSCHMANN. — Zur operativen Behandlung der Netzhantablösung. Klin. Monats-F. Augenh. 4-364, 1906. 44-148, 1906.

DEUTSCHMANN. — Klin. Monats. F. Augenh., 51-762, 1913.

DEUTSCHMANN. — V. Graefes Arch. Ophthal, 117-147, 1926.

DOCTOR, DANIEL and HUGUES Irène. — Prophylactic use of Neosporin for donor eyes. Am. J. Ophth, 46, 351, 1958.

DODO T. et TODA S. — Vitreous replacement as a treatment of severe vitreous opacity. Acta. Soc. Ophthal. jap., 62, 129-143, fev. 1958.

DUKE-ELDER. — The nature of the vitreous body. Br. J. of ophthal. Monogr. Supplement IV, 1930.

ELSCHNIG A. — Veber Glaskörperersatz. Ber-ü-d. Versammel. d. deutsch ophth. Gesellsch., p. 514, 1911.

VON FIEANDT. — Experiences on transplantation of human vitreous. *Ophthalmologica*, 1948, 115, 5, 257-68.

FORD V. — Proposed Surgical Treatment of the opaque vitreous. *Lancet* I, 462, 1890.

FRITZ H. — The substitution of cerebro-spinal fluid for vitreous clouded with opacities. *Amer. J. of ophth.* 1947, 30-8, 979-984.

FRITZ H. — L'emploi sur des yeux vivants de vitré humain stérile et conservé par réfrigération. *Amer. Journ. Ophth.*, 1949, 32-45.

GEORGIADIS G. and MALAMAS A. — Hoemorrhage of the vitreous treated by Puncture. *Arch. Soc. Ophtal. Grèce Nord*, 6, 51-53, 1957.

GUZZINATI et SALVI. — Ricerche sperimentali sul trapianto di vitreo liofilizzato. *Annali di Ottalmologia e clinica oculistica*. Vol. XI, n. 6. Giugno 1956.

HAGEDOORN A.M.D. and MAAS E.R. — Potential antibacterial properties of the human vitreous. *American Journal of ophth.* Vol 51. February 6, p. 326-327.

HI-K. — The nature of the antibacterial effect of human vitreous. *Amer. J. of ophth.* 1947, 30-8, 979-984.

HOBART. — *Arch. of Opht.* 10, 237, 1933.

HRUBY K. — Vorläufige Erfahrungen mit der Glaskörper implantation nach Shafer. *Ost. Ophthal. Ges.* may 1959, 225-230.

HRUBY K. — Hyaluronsäure als Glaskörperersatz bei Netzhantablösung. *Kling. Monats für Augen*, 4, 1961, p. 484-491.

HU J. — Transplantation of vitreous. Chinese J. ophthal., 1, 117-121, jan 1961.

HUGUES Irène. — Laboratory Care of Eye - Bank Eyes. Highlights of Ophthal., 1960, p. 85-102.

JUERGEN A., STOBBE M.D. and Arthur H. KEENEY. — Rôle of lyophilized vitreous in experimental vitreous opacities of the rabbit. Arch. of Ophthal., 64, 571-575, oct. 1960.

KATSNELSON A.B. and KAPLUNOVICH P.S. — Treatment of hoemophtalmos by the administration of cerebro-spinal fluid into the vitreous body vestn. Ophthal., n° 5, 19-21, sept.-oct. 1959.

KATZIN et BLUM. — Transplantation of the vitreous. Britisch J. of Opht., 31, 12, 760-66, 1947.

KEITH Edwards et LOCKE John C. — The collection, storage and selection of human vitreous for use in retinal detachment surgery. Amer. J. of Ophthal. Vol. 50, 1, 108-110, juillet 1960.

KING. — The use of preserved ocular tissue for transplantation. Trans. Amer. Ophthal. Soc., 56, 203-216, 1958.

KING J.M. Mc TIGUE J.W. et CHAVAN S.B. — Experiences with vitreous preserved by lyophilisation. Tr. Am. Acad. Ophth., 64, 287-289, mai-juin 1960.

KLEN. — Some experiences with removal and conservation of the vitreous. Csl. Ofthal., 15, 102-104, 1959.

KOMOTO. — Veber Glaskorperersatz bei unheilbarer. Glaskorperblutung Klin. Monat f. Augenh., 50-265, 1912.

KURACHI. — Aqueous humour as a substitute for Cloudy Vitreous. Proc. Japan Ophthal. Soc., 1950.

LANDEGGER. — Clinical experiences with vitreous replacements. Amer. J. of Ophth. 33-6, 915-920, 1950.

LAURENT T.C. — Hyaluronic Acid in the Vitreous Body. J. Biol. Chim., 216, 263-272, 1955.

LIVINGSTONE P.C. — The surgery of the vitreous. Brit. J. Ophth., 1930, 14/7, 330-338.

MACHI T. — Treatment of vitreous opacities by vitreous replacement. Acta Soc. ophthal. jap., 62, 247-256; 421-426, feb.-april 1958.

MOFFAT P. et SHAPLAND. — Intravitreal vitreous in retinal detachment surgery. Trans. Ophthal. Soc. U.K., 1957, 77, 61-87.

MOREAU P.G. — Greffe de vitré lyophilisé dans une hémorragie vitréenne post-traumatique. Soc. EST.

MOREAU P.G. — Le vitré lyophilisé en traumatologie oculaire. Bulletins et Mémoires. Soc. F. Opht., p. 681-687, 1960.

NANO, SCENNA and GILABERT. — Cirurgia del vitreo. Arch oftal (B. Aires), 31, 269-275, oct. 1956.

NANO H. and PEREZ H. — Nueva tecnica del injecto de vitreo. Arch. oftal. B. Aires, 33, 313-315, nov. 1959.

Zur NEDDEN. — The curative value of aspiration of the vitreous. Arch of Ophthal, 57, 109, march 1928.

OKSALA. — Einige Bemerkungen zu Veränderungen im Glaskörper nach luft - and Kochsalz-injectionen. Klin. Mbl Augenheilk, 131, 615-619, nov. 1957.

PAUFIQUE L. et MOREAU P.G. — Les greffes de vitré lyophilisé (Note préliminaire). Ann. d'ocul. p. 873-875, oct. 1953.

PAUFIQUE L. et MOREAU P.G. — Premiers essais des greffes de vitré lyophilisé. Congrès international d'opht. N.Y. Vol. III. p. 1893-1896, 1954.

PAUFIQUE L. et MOREAU P.G. — A propos de 12 greffes de vitré lyophilisé. Bul. S.O.F. I, p. 142, janv. 1954.

PAUFIQUE L. et MOREAU P.G. — Premières applications chirurgicales de l'humeur vitrée lyophilisée. Journées Chauveau, mars 1954.

PAUFIQUE L. et MOREAU P.G. — Extraction d'un corps étranger de cuivre intra-oculaire suivi d'une greffe de vitré. Bul. Soc. Opht. fév. 1956, II, p. 317.

PAUFIQUE L., Mlle FAYET et RAVAUULT M. — Etude comparative du vitré humain normal et lyophilisé. Ann. oculist. N° 4, 1959, p. 241-254.

PAUFIQUE L. — The present status of the treatment of the retinal detachment. Trans. of the ophtal. Society Bowman Lecture. Vol. LXXIX, 1959.

PAUFIQUE L. et CHARLEUX J. — Utilisation du vitré lyophilisé humain dans les décollements graves de la rétine. Soc. F. d'oph., avril 1961.

PIRIE A. — Ox vitreous Humour : Hyaluronic acid Relationships. Brit. J. Ophth 33, 271, 1949.

PIRIE A. — Effect of hyaluronidase injection on the vitreous humour of the rabbit. B.J.O., 3, 678, 1949.

PIRIE A. — The biochemysry of the eye. Edition d'Oxford.

PISCHEL (Discussion of paper by Shafer). — The treatment of retinal detachment by vitreous implant. Tr. Am. Acad. Ophth., 61, 194-200, 1957.

RAIMONDO et BOTTONI. — Ricerche sperimentali sul trapianto di vitreo. Ann. di Ottalm. e clin. oculist., 1, 48-51, 1951.

REED H., TUSHINGHAM J.C. and TUSHINGHAM G. — A preliminary report on the self sterilizing property of the vitreous. A.M.A. Arch. Ophth., 60, 361-365, sept. 1958.

REED H. and TUSHINGHAM G. — A.M.A. Arch. Ophth., 62, 780, 1959.

REZEK et VANISEK. — Transplantace Sklivce. Cskoslovenska Oftal. Prague, 6, 257-265, 1950.

ROSENGREN. — Acta Ophtalmol, 16, 3, 1938.

SALLMANN V. — Factors Operatives in absorbtion from the vitreous. Arch. of Ophth., 39, 3, 401-405, 1948.

SALLMANN V. — Experimental studies on vitreous : Experiments on diffusion in the vitreous and on permeability of its surface condensation layer. Arch. Ophth., 42, 583, nov. 1949.

SALMA. — Vitreous transplantation. Gör Klin. Yilligi, 7, 74-82, 1954.

SCHEPENS C.L. — Aspects of the physiology of the vitreous body. Acta XVII Conc. Ophth., 2, 1015-1018, 1954.

SCHEPENS C.L. — Clinical aspects of pathologic changes in the vitreous body. Am. J. Ophth., 38, 8-21 (July Pt2), 1954.

SCHIMEK R.A. et STEFFENSEN E.M. — Vitreous hemorrhage absorption. Experimental study on rabbit eyes of the effects of intra vitreal hyaluronidase and streptokinase - streptodornase and on the influence of A.C.T.H. and Cortisone. Amer. J. Ophth., 39, 677-683, 1955.

SCUDERI. — Ricerche sperimentali sul trapianto del vitreo. Ann. Ottal., 80, 213-220, april 1954.

SHAFER D.M. — Hemorrhage into the vitreous. Aspiration of vitreous with reintroduction of same vitreous. Arch. Ophth., 44, 748, 1950.

SHAFER D.M. — Vitreous implant in retinal detachment. A study of 50 consecutives vitreous operations. New-Y. State J. of Medecine, 56, 3300-3302, nov. 1956.

SHAFER D.M. — The treatment of retinal detachment by vitreous implant. Highlights of opht., 1, 3-18, dec. 1956.

SHAFER D.M. — Chapter on surgery of the vitreous : In complication in eye surgery. Fasanella, R.M. Edition. Philadelphia and London Saunder 1957, p. 256-262.

SHAFER D.M. — The treatment of retinal detachment by vitreous implant. Trans. Amer. Acad. Ophthal. Otolaryngo, 61, 194-200, mars-avril 1957.

SHAFER D.M. et BUSSEY J.C. — Further experiences with vitreous implants in old retinal detachments. A.M.A. Arch. Ophth. 1958, 60/2, 255-257.

SHAFER D.M. — Vitreous implant in retinal detachment. J. Kentucky St med. Ass., 56, 438-440, mai 1958.

SHAFER D.M. — The vitreous story. N.Y. St. J. Med. 58, 2503-2505, aug. 1958.

SHAPLAND C. — The vitreous implant. Arch. Soc. Amer. Oftal. Optomet., 2 H, 2-3-4, (299-304), 1959.

THOMAS. — Les soustractions et remplacements du corps vitré. Soc. Opht. de Paris, 7, 2, 175-176, 1947.

TODA. — A study of vitreous replacement. Acta Soc. Ophth. Jap., 57, 439-447, july 1953.

TODA. — Vitreous replacement in experimental Hemorrhage into the Vitreous. Acta Soc. Ophth. Jap., 58, 1109-1118, sept. 1957.

TODA. — Vitreous replacement as treatment of experimental intraocular infection. Acta Soc. Ophth. Jap., 61, 568-589, mai 1954.

USUI K. — Replacement of the vitreous with aqueous humor as treatment of vitreous opacity. Acta Soc. Ophth. Jap., 60, 946-953, aug. 1956.

WANG Y.L. — Substitution of spinal fluid for vitreous. Chin. J. Ophth., 1959, 9/6 (362-364).

WERNICKE. — *Klin. Mbl. F. Augenh.*, 44, 134, 1906.

WESKAMP et CASTELLA. — Consideraciones sobre sustitucion del vitreo en caso de oflamiā metastasica bilateral. *Arch. Oft. Buen. Ayres*, 25, 153-67, 1950.

WOODIN A.M. et BOURCHOFF S.A. — Particles interaction in solutions derived from ox vitreous humor. *J. Biophys. biochem. Cytol*, 1, 489-500, 1955.

ZAVALIA U. — Estudio experimental sobre el transplante y la substitution del cuerpo vitreo. *J. Ophtal. Ibero Amer.*, 10-21, 1945 ou 10-1, 1-20, 1948.

TABLE DES MATIÈRES

I. — INTRODUCTION	17
II. — RAPPEL HISTORIQUE	19
III. — RAPPELS	23
1) Embryologique	23
2) Anatomique	24
3) Biochimique	27
IV. — TECHNIQUES DE PRÉPARATION DU VITRÉ LYOPHILISÉ HUMAIN	29
1) Prélèvement du vitré	29
2) Lyophilisation proprement dite	31
Conservation	31
Utilisation	32
Injection	32
V. — ETUDE COMPARATIVE DU VITRÉ HUMAIN NORMAL ET LYOPHILISÉ	35
VI. — OBSERVATIONS	37
1) Pertes de vitré	37
2) Hémorragies du vitré	41
3) Décollements de rétine	49

VII. — INDICATIONS ET TECHNIQUES .	51
1) Pertes de vitré .	51
2) Hémorragies du vitré . . .	52
3) Décollements de rétine	54
VIII. — RÉSULTATS .	57
1) Pertes de vitré	57
2) Hémorragies du vitré	58
3) Décollements de rétine	59
4) Tolérance du vitré lyophilisé	60
5) Avantages du vitré lyophilisé sur le vitré frais	60
IX. — INCIDENTS. ACCIDENTS	61
X. — CONCLUSIONS	63
BIBLIOGRAPHIE	65
